

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P801529/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/09414	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26.08.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02D35/00		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Bescheids
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 17.12.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.12.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Aign, T Tel. +49 89 2399-7044 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1, 3-17 in der ursprünglich eingereichten Fassung
2, 2a eingegangen am 22.09.2004 mit Schreiben vom 16.09.2004

Ansprüche, Nr.

1-9 eingegangen am 22.09.2004 mit Schreiben vom 16.09.2004

Zeichnungen, Blätter

1/6-6/6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

siehe Beiblatt

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-9
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Bescheides

Die mit Schreiben vom 16.09.2004 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen:

Der neue unabhängige Anspruch 1, sowie auch die abhängigen Ansprüche 2, 4, 6 und 8, definieren eine Bedingung für eine Korrektur eines Basiswerts eines Basismodells durch eine Ausgangsgröße eines Korrekturmodells: "wenn eine Abweichung der Werte von für die zu ermittelnde Größe relevanten Größen von Referenzwerten dieser Größen vorliegt."

Von möglichen Klarheitseinwänden abgesehen, stellt dieses Merkmal eine Verallgemeinerung des in der Beschreibung detaillierten Sachverhalts dar und ist somit über den ursprünglichen Offenbarungsgehalt hinaus erweitert. Als Grundlage für die Beurteilung des Gegenstandes wurde deswegen in diesem Bericht die entsprechende Formulierung in der Beschreibung (Seite 3, Absatz 2) herangezogen: "wenn bestimmte, für die Ausgangsgröße des Gesamtmodells relevante Eingangsgrößen von vordefinierten Referenzwerten bzw. Referenzzuständen abweichen."

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Hinweis: Wie unter Punkt I ausgeführt, basiert dieser Bericht nicht auf den Unterlagen in der eingereichten Form, sondern auf den Gegenstand, wie er aus der Beschreibung hervorgehend definiert ist.

Der nächstliegende Stand der Technik wird in EP 1 221 544 A2 dargelegt.

Der Gegenstand von Anspruch 1 erfüllt die Anforderungen des Artikels 35 (2) PCT, da keines der zitierten Dokumente nahelegt, die bekannte Anordnung diesem Anspruch entsprechend abzuändern. Insbesondere kann der Stand der Technik keinen Hinweis auf eine Kombination aus Basis- und Korrekturmodell geben, wie sie durch den

Vergleich von modellrelevanten Eingangsgrößen mit Referenzwerten gegeben ist.

Die Abhängigen Ansprüche erfüllen die Anforderungen aufgrund ihrer Abhängigkeit.

Die gewerbliche Anwendbarkeit ist offensichtlich.

Neue Beschreibungsseiten 2 - 2a

zu jedem Zeitpunkt die Abgasrückführrate genau zu kennen um diese auf einen geeigneten Wert einregeln zu können.

In der Offenlegungsschrift DE 199 34 508 A1 ist ein Verfahren zur Abgasrückführsteuerung beschrieben, bei dem eine Sollabgasrückführmenge auf der Basis von Motorlast, Motordrehmoment und Luftdruck erfaßt wird, eine Istabgasrückführmenge sowie die Öffnungs- und die Schließbewegung einer Drosselklappe sensorisch erfaßt werden und ein Abgasrückführsteuerventil in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Ist- und Sollabgasrückführmenge und einem Drosselklappenöffnungssignal sowie einem Drosselklappenschließsignal und dem jeweils zugehörigen Luftdruck betätigt wird. Die sensorische Erfassung der Abgasrückführmenge erfolgt durch Differenzdruckmessung an einer Drosselöffnung, die in einer zugehörigen Abgasrückführleitung vorgesehen ist.

Die Schrift US 6 067 800 zeigt die Bestimmung der Abgasrückführmenge mittels einer von Einflussparametern abhängigen Frischgastemperaturabschätzung.

Aus der gattungsgemäßen Schrift EP 1 221 544 A2 ist ein Verfahren zur Bestimmung der Abgasrückführmenge bekannt, bei dem die Abgasrückführmenge aus einer Abgastemperatur, aus einer Frischgastemperatur, aus einer Frischgasmenge und/oder einem Luftaufwand ermittelt wird, und die Frischgastemperatur durch ein Frischgastemperaturmodell ermittelt wird, das adaptiv an frischgastemperaturrelevante Einflußparameter angepaßt wird.

Der Erfindung liegt als Aufgabe die Bereitstellung eines Verfahrens der eingangs genannten Art zugrunde, durch das sich mit geringem Aufwand die Abgasrückführmenge, insbesondere auch bei verschiedenen Betriebszuständen, präzise und zuverlässig bestimmen läßt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Bereitstellung eines Verfahrens zur Bestimmung der Abgasrückführmenge mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem Verfahren wird die Abgasrückführmenge aus einer Abgastemperatur, aus einer Frischgastemperatur, aus einer Frischgasmenge und/oder einem Luftaufwand ermittelt. Die Frischgastemperatur wird durch ein Frischgastemperaturmodell bestimmt, welches im laufenden Motorbetrieb adaptiv an frischgastemperaturrelevante Einflussparameter angepasst wird. Der Luftaufwand ist ein Maß für die dem Motor zugeführte gasförmige Frischladung. Er ist definiert als das Verhältnis aus der gesamten dem Motor zugeführten Gasmenge je Arbeitsspiel zur theoretischen Ladung bzw. Füllung je Arbeitsspiel, d.h. zur theoretischen Frischladung beim Füllen des geometrischen Hubraumes mit Luft bzw. Gemisch

Neu gefasster Anspruchssatz

1. Verfahren zur Bestimmung der Abgasrückführmenge für einen Verbrennungsmotor mit Abgasrückführung, wobei die Abgasrückführmenge (r_{AGR} , m_{AGR}) aus einer Abgastemperatur (T_{Abgas}), aus einer Frischgastemperatur (T_{Luft2}), aus einer Frischgasmenge (m_{Luft}) und/oder einem Luftaufwand (η) ermittelt wird, und die Frischgastemperatur (T_{Luft2}) durch ein Frischgastemperaturmodell (15) ermittelt wird, das adaptiv an frischgastemperaturrelevante Einflussparameter angepasst wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Modell (15, 16, 18) zur Ermittlung der Größen Frischgastemperatur (T_{Luft2}), Abgastemperatur (T_{Abgas}) oder Luftaufwand (η)
ein Basismodell (15.1, 16.1, 18.1), welches der Ermittlung eines Basiswerts ($y_{15.1}$, $y_{16.1}$, $y_{18.1}$) dient, und
ein Korrekturmodell (15.3, 16.3, 18.3) umfasst,
welches der Korrektur des Basiswerts ($y_{15.1}$, $y_{16.1}$, $y_{18.1}$) mittels seiner Ausgangsgröße ($y_{15.3i}$, $y_{16.3i}$, $y_{18.3i}$) dient, wenn eine Abweichung der Werte von für die zu ermittelnde Größe relevanten Größen von Referenzwerten dieser Größen vorliegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Frischgastemperaturmodell (15) ein Basismodell (15.1), welches der Ermittlung eines Basiswerts ($y_{15.1}$) für eine Basistemperaturveränderung dient, und ein Korrekturmodell (15.3) umfasst, welches der Korrektur des Basiswerts ($y_{15.1}$) mittels seiner Ausgangsgröße ($y_{15.3i}$) dient, wenn eine Abweichung der Werte von für die Frischgastemperatur (T_{Luft2}) relevanten Größen ($u_{15.3i}$, dm_{Luft}/dt) von Referenzwerten ($u_{15.3i0}$) dieser Größen vorliegt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der ermittelte Wert der Frischgastemperatur (T_{Luft2}) oder zumindest ein Teil des ermittelten Wertes der Frischgastemperatur ($y_{15.5}$) gefiltert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abgastemperatur (T_{Abgas}) durch ein adaptives Abgastemperaturmodell (16) ermittelt wird, das ein Basismodell (16.1), welches der Ermittlung eines Basiswerts ($y_{16.1}$) für die Abgastemperatur (T_{Abgas}) dient, und ein Korrekturmodell (16.3) umfasst, welches der Korrektur des Basiswerts ($y_{16.1}$) mittels seiner Ausgangsgröße ($y_{16.3i}$) dient, wenn eine Abweichung der Werte von für die Abgastemperatur (T_{Abgas}) relevanten Größen ($u_{16.3i}$) von Referenzwerten ($u_{16.3i0}$) dieser Größen vorliegt.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der ermittelte Wert der Abgastemperatur (T_{Abgas}) oder zumindest ein Teil des ermittelten Wertes der Abgastemperatur gefiltert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Temperatur des rückgeführten Abgases (T_{AGR}) aus der Abgastemperatur (T_{Abgas}) mittels eines adaptives Abgasrückführmodells (17) ermittelt wird, das ein Basismodell (17.1), welches der Ermittlung einer Basisabkühlung ($y_{17.1}$) dient, und ein Korrekturmodell (17.3) umfasst, welches der Korrektur des Basiswerts ($y_{17.1}$) mittels seiner Ausgangsgröße ($y_{17.3i}$) dient, wenn eine Abweichung der Werte von für die Temperatur des rückgeführten Abgases (T_{AGR}) relevanten Größen ($u_{17.3i}$, dm_{AGR}/dt) von Referenzwerten ($u_{17.3i0}$) dieser

DaimlerChrysler AG

PCT/EP03/09414
P801529/WO/1Seite 7
16.09.2004

Größen vorliegt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Temperatur des rückgeführten Abgases (T_{AGR}) oder
zumindest ein Teil der Temperatur des rückgeführten Abgases
gefiltert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Luftaufwand (η) durch ein adaptives Luftaufwandmo-
dell (18) ermittelt wird, das ein Basismodell (18.1),
welches der Ermittlung eines Basiswerts ($y_{18.1}$) für den Luft-
aufwand (η) dient, und ein Korrekturmodell (18.3) umfasst,
welches der Korrektur des Basiswerts ($y_{18.1}$) mittels seiner
Ausgangsgröße ($y_{18.3i}$) dient, wenn eine Abweichung der Werte
von für den Luftaufwand (η) relevanten Größen ($u_{18.3i}$) von
Referenzwerten ($u_{18.3i0}$) dieser Größen vorliegt.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Bestimmung des Luftaufwands (η) ein ermittel-
ter Wert einer Kraftstoffmenge ($m_{Kraftstoff}$) gefiltert wird.

New Description Pages 2-2a

[Therefore there is a need] to know exactly the exhaust gas recirculation rate at all points in time in order to be able to regulate it at a suitable level.

Unexamined German Patent DE 199 34 508 A1 describes a method for controlling the exhaust gas recirculation, wherein a setpoint exhaust gas recirculation rate is determined on the basis of the engine load, engine torque and air pressure; an actual exhaust gas recirculation rate and the opening and closing movements of a throttle valve are detected by sensors, and an exhaust gas recirculation control valve is operated as a function of the difference between the actual and setpoint exhaust gas recirculation rates as well as a throttle valve opening signal, a throttle valve closing signal and the respective air pressure. The exhaust gas recirculation quantity is determined by sensors based on a measurement of the pressure difference at a throttle opening provided in a respective exhaust gas recirculation line.

US Patent 6,067,800 discloses the determination of the exhaust gas recirculation quantity using an estimate of the fresh gas temperature as a function of influencing parameters.

A method for determining the exhaust gas recirculation quantity is known from generic European Patent 1 221 544 A2, in which the exhaust gas recirculation quantity is determined from an exhaust gas temperature, a fresh gas temperature, a fresh gas quantity, and/or a volumetric efficiency, and the fresh gas temperature is determined by means of a fresh gas temperature model that is adaptively adapted to influencing parameters relevant to the fresh gas temperature.

The object of the present invention is to provide a method of the type defined in the preamble to permit precise and reliable determination of the exhaust gas recirculation quantity with little effort, in particular at various operating states.

The present invention achieves this object by providing a method for determining the exhaust gas recirculation quantity with the features of Claim 1. In this method, the exhaust gas recirculation quantity is determined from an exhaust gas temperature, a fresh gas temperature, a fresh gas quantity and/or a volumetric efficiency. The fresh gas temperature is determined by a fresh gas temperature model which is adaptively adjusted while the engine is running, adapting it to relevant influencing parameters pertaining to the fresh gas temperature. Volumetric efficiency is a measure of the fresh gaseous supply [air] to the engine. It is defined as the ratio of the total quantity of gas supplied to the engine per operating cycle to the theoretical load, i.e., filling per operating cycle, i.e., to the theoretical fresh load in filling the geometric cubic capacity of the engine with air and/or mixture . . .

New Set of Claims

1. Method for determining the exhaust gas recirculation quantity for an internal combustion engine having exhaust gas recirculation, the exhaust gas recirculation quantity (r_{AGR} , m_{AGR}) being determined from an exhaust gas temperature ($T_{exhaust}$), from a fresh gas temperature (T_{air2}), from a fresh gas quantity (m_{air}), and/or a volumetric efficiency (η), and the fresh gas temperature (T_{air2}) being determined by means of a fresh gas temperature model (15) that is adaptively adapted to influencing parameters relevant to the fresh gas temperature, characterized in that
at least one model (15, 16, 18) for determining the variables fresh gas temperature (T_{air2}), exhaust gas temperature ($T_{exhaust}$), or volumetric efficiency (η) comprising
a basic model (15.1, 16.1, 18.1) which is used to determine a basic value ($y_{15.1}$, $y_{16.1}$, $y_{18.1}$) and
a correction model (15.3, 16.3, 18.3)
which is used to correct the basic value ($y_{15.1}$, $y_{16.1}$, $y_{18.1}$), using the output variable thereof ($y_{15.3i}$, $y_{16.3i}$, $y_{18.3i}$), when the values of variables relevant to the variable to be determined deviate from reference values of these variables.
2. Method as claimed in Claim 1,
characterized in that
the fresh gas temperature model (15) comprises a basic model (15.1) which is used to determine a basic value ($y_{15.1}$) for a basic temperature change, and a correction model (15.3) which is used to correct the basic

09-22-2004

EP0309414

DaimlerChrysler AG

PCT/EP03/09414
P801529/WO/1

Page 6
September 16, 2004

value ($y_{15.1}$), using the output variable thereof ($y_{15.3i}$), when the values of variables ($u_{15.3i}$, dm_{air}/dt) relevant to the fresh gas temperature (T_{air2}) deviate from reference values ($u_{15.3i0}$) of these variables.

AMENDED PAGE

3. Method as claimed in Claim 2,
characterized in that
the value determined for the fresh gas temperature ($T_{\text{air}2}$) or at least a
portion of the value of the fresh gas temperature ($y_{15.5}$) thus determined
is filtered.
4. Method as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that
the exhaust gas temperature (T_{exhaust}) is determined by an adaptive
exhaust gas temperature model (16) comprising a basic model (16.1)
which is used to determine a basic value ($y_{16.1}$) for the exhaust gas
temperature (T_{exhaust}), and a correction model (16.3) which is used to
correct the basic value ($y_{16.1}$), using the output variable thereof ($y_{16.3i}$),
when the values of variables ($u_{16.3i}$) relevant to the exhaust gas
temperature (T_{exhaust}) deviate from reference values ($u_{16.3i0}$) of these
variables.
5. Method as claimed in Claim 4,
characterized in that
the value determined for the exhaust gas temperature (T_{exhaust}) or at
least a portion of the value of the exhaust gas temperature thus
determined is filtered.
6. Method as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that
a temperature of the recirculated exhaust gas (T_{AGR}) is determined from
the exhaust gas temperature (T_{exhaust}) by means of an adaptive exhaust
gas recirculation model (17) comprising a basic model (17.1) which is

used to determine a basic cooling value ($y_{17.1}$), and a correction model (17.3) which is used to correct the basic value ($y_{17.1}$), using the output variable thereof ($y_{17.3i}$), when the values of variables ($u_{17.3i}$, dm_{AGR}/dt) relevant to the temperature of the recirculated exhaust gas (T_{AGR}) deviate from reference values ($u_{17.3i0}$) of these variables.

AMENDED PAGE

7. Method as claimed in Claim 6,
characterized in that
the temperature of the recirculated exhaust gas (T_{AGR}) or at least a
portion of the temperature of the recirculated exhaust gas is filtered.
8. Method as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that
the volumetric efficiency (η) is determined by means of an adaptive
volumetric efficiency model (18) comprising a basic model (18.1) which is
used to determine a basic value ($y_{18.1}$) for the volumetric efficiency (η),
and a correction model (18.3) which is used to correct the basic value
($y_{18.1}$), using the output variable thereof ($y_{18.3i}$), when the values of
variables ($u_{18.3i}$) relevant to the volumetric efficiency (η) deviate from
reference values ($u_{18.3i0}$) of these variables.
9. Method as claimed in Claim 8,
characterized in that
a value that is determined for a fuel quantity (m_{fuel}) is filtered in the
determination of the volumetric efficiency (η).

AMENDED PAGE